

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. August 2001 (02.08.2001)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 01/55602 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: F15B 1/22, 1/10

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/00442

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WEBER, Norbert
[DE/DE]; Mozartstrasse 5, 66280 Sulzbach (DE).

(22) Internationales Anmeldedatum:

17. Januar 2001 (17.01.2001)

(74) Anwalt: BARTELS & PARTNER; Lange Strasse 51,
70174 Stuttgart (DE).

(25) Einreichungssprache:

Deutsch

(81) Bestimmungsstaaten (national): JP, NO, US.

(26) Veröffentlichungssprache:

Deutsch

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(30) Angaben zur Priorität:
100 03 648.1 29. Januar 2000 (29.01.2000) DE

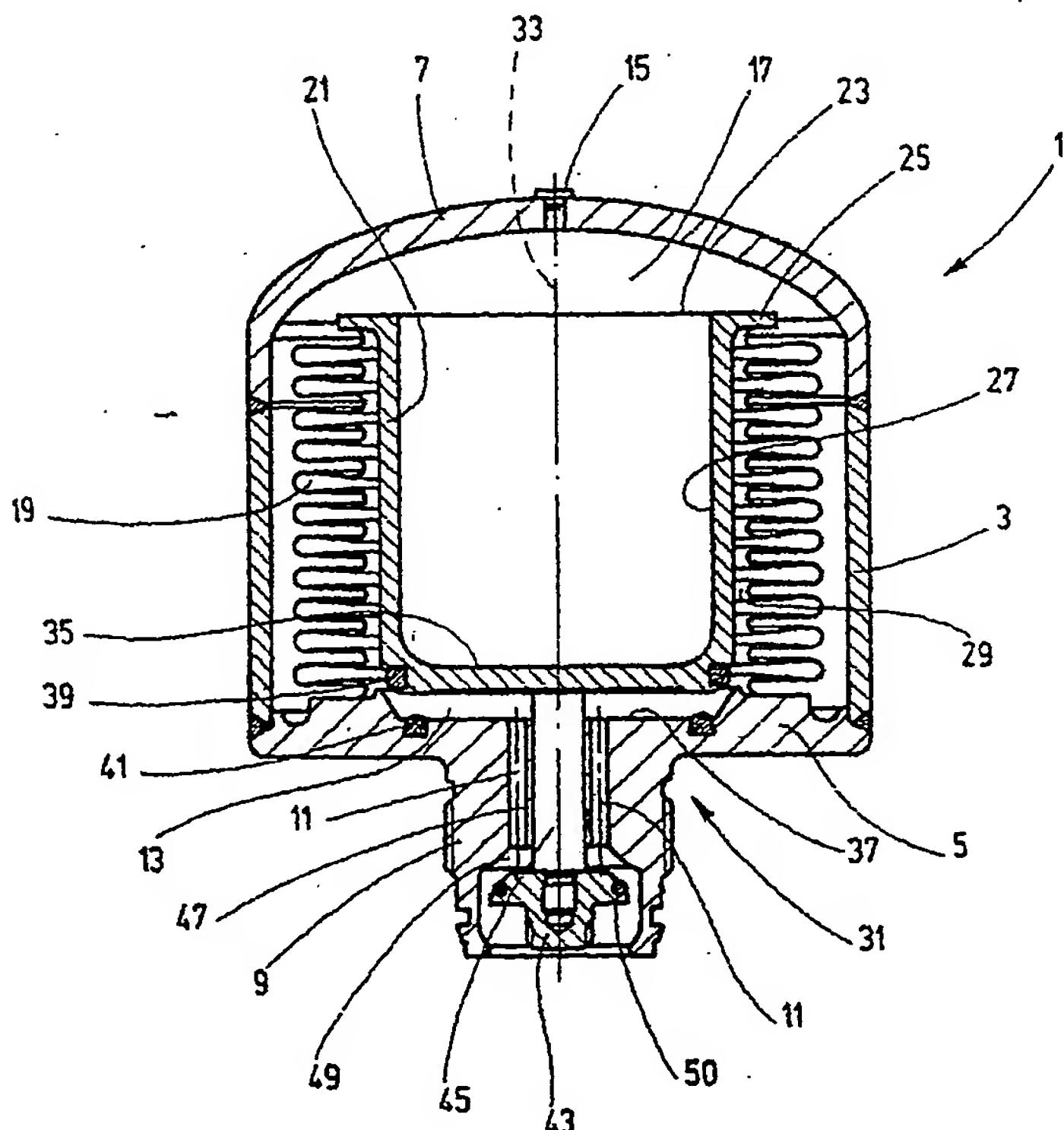
Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Titel: HYDROPNEUMATIC ACCUMULATOR

(54) Bezeichnung: HYDROPNEUMATISCHER DRUCKSPEICHER



(57) Abstract: The invention relates to a hydropneumatic accumulator comprising a bellow (19), which, inside the accumulator housing (1), separates a gas chamber (17) from an oil chamber (13) and which is fastened with one end thereof to the accumulator housing (1) so that the oil chamber (13) is delimited by the inside of the bellow (19). Said bellow is sealed on the other free end by means of a closing body (21) that moves according to changes in volume of the gas chamber (17) and of the oil chamber (13). The hydropneumatic accumulator also comprises a valve (31), which enables a hydraulic fluid to flow out of and into the oil chamber (13) or which blocks the flow of said hydraulic fluid. The valve can be transferred into its blocking position by the closing body (21) when the closing body (21) undergoes a movement corresponding to an increase in the volume of the gas chamber (17) that exceeds a predetermined maximum value. Said closing body is provided in the shape of a trough (21) which, with its edge (25) located on the open end (23), is connected to the assigned free end of the bellow (19). The trough (21) extends with its lateral wall (27) along the inside of the metal bellow (19), and the bottom (35) of the trough (21) is configured as a moveable valve element of the valve (31) that controls the flow of hydraulic fluid.

REST AVAILABLE ON P1

WO 01/55602 A1



Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes, und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Bei einem hydropneumatischen Druckspeicher mit einem innerhalb des Speichergehäuses (1) einen Gasraum (17) von einem Ölraum (13) trennenden Balg (19), der an seinem einen Ende am Speichergehäuse (1) so befestigt ist, dass der Ölraum (13) an die Innenseite des Balges (19) angrenzt, der an seinem freien anderen Ende durch einen entsprechend Volumenänderungen von Gasraum (17) und Ölraum (13) beweglichen Abschlusskörper (21) verschlossen ist, und mit einem das Strömen von Hydraulikfluidum aus dem und in den Ölraum (13) freigebenden oder sperrenden Ventil (31), das bei einer Bewegung des Abschlusskörpers (21), die einer einen vorgegebenen Größtwert übersteigenden Vergrößerung des Volumens des Gasraumes (17) entspricht, durch den Abschlusskörper (21) in seine sperrende Stellung überführbar ist, ist der Abschlusskörper in Form eines Troges (21) ausgebildet, der mit seinem am offenen Ende (23) befindlichen Rand (25) mit dem zugeordneten freien Ende des Balges (19) verbunden ist, wobei der Trog (21) sich mit seiner Seitenwand (27) längs der Innenseite des Metallbalges (19) erstreckt und der Boden (35) des Troges (21) als bewegliches Ventilglied des das Strömen von Hydraulikfluidum steuernden Ventiles (31) ausgebildet ist.

Hydropneumatischer Druckspeicher

Die Erfindung bezieht sich auf einen hydropneumatischen Druckspeicher mit einem innerhalb des Speichergehäuses einen Gasraum von einem Ölraum trennenden Balg, insbesondere einem Metallbalg, der an seinem einen Ende am Speichergehäuse so befestigt ist, daß der Ölraum an die Innenseite des Balges angrenzt, der an seinem freien anderen Ende durch einen entsprechend Volumenänderungen von Gasraum und Ölraum beweglichen Abschlußkörper verschlossen ist, und mit einem das Strömen von Hydraulikfluidum aus dem und in den Ölraum freigebenden oder sperrenden Ventil, das bei einer Bewegung des Abschlußkörpers, die einer einen vorgegebenen Größtwert übersteigenden Vergrößerung des Volumens des Gasraumes entspricht, durch den Abschlußkörper in seine sperrende Stellung überführbar ist.

Bekanntermaßen muß bei Balgspeichern mit Gummibälgen oder Metallbälgen darauf geachtet werden, daß Überbelastungen des Balges vermieden werden. Bei einem bekannten Druckspeicher der obengenannten Art, der einen Metallbalg benutzt, vergleiche WO 97/46823, ist im Hinblick auf dieses Problem ein Ventilstößel des am Ölraum angeschlossenen Ventiles relativ zum Abschlußkörper des Metallbalges in solcher Lagebeziehung angeordnet, daß der als ebene Endplatte ausgebildete Abschlußkörper des

Metallbalges den Ventilstößel bei Erreichen einer gewünschten Endstellung beaufschlagt und in die Sperrstellung des Ventils verschiebt, so daß der Ausstrom von Hydraulikfluidum aus dem Ölraum bei Erreichen dieser Endstellung der Endplatte des Metallbalges unterbunden wird. Bei geschlossenem Ventil bleibt somit, selbst wenn das angeschlossene Hydrauliksystem drucklos werden sollte, im Ölraum des Speichers ein Druck aufrechterhalten, der dem im Gasraum momentan herrschenden Gasdruck entspricht, so daß am Metallbalg beidseits Druckgleichgewicht herrscht.

10 Zwar ist dadurch eine Überbelastung des Balges dann verhindert, wenn im Betrieb des Druckspeichers der Druck des ölseitig angeschlossenen Hydrauliksystems abfällt, es besteht jedoch weiterhin die Gefahr der Beschädigung des Balges bei Zuständen mit auf der Ölseite herrschendem Überdruck oder bei einem Fehlen des Vorfülldruckes auf der Gasseite. Da bei

15 dem bekannten Druckspeicher der erwähnten Art der Größtwert des Volumens des Gasraumes im wesentlichen dem Hubvolumen entspricht, welches durch die bei Zusammenziehen und Ausziehen des Metallbalges erfolgende Bewegung der Endplatte definiert ist, muß die Hublänge, welche die Endplatte innerhalb des Speichergehäuses zurücklegen kann, ausreichend lang gewählt werden, wenn ein für den Betrieb des Speichers ausreichendes Volumen des Gasraumes zur Verfügung gestellt werden soll. Bei fehlendem Gas-Vorfülldruck oder ölseitig herrschendem Überdruck wirkt daher der herrschende Druckgradient auf den voll ausgezogenen und damit mechanisch am stärksten belasteten Metallbalg. Man ist daher gezwungen, entweder dickere oder aber mehrlagige Metallbälge zur Anwendung zu bringen. In nachteiliger Weise wird dadurch die Federsteifigkeit stark vergrößert, was zu einem verhältnismäßig schlechten Ansprechverhalten im Betrieb führt. Mehrlagige Bälge führen zu erhöhtem Gewicht und höheren Kosten. Außerdem ergibt sich ein geringerer Hub pro Balgwindung.

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Druckspeicher der betrachteten Art zu schaffen, der sich demgegenüber durch verbesserte Betriebseigenschaften auszeichnet.

- 5 Bei einem hydropneumatischen Druckspeicher der eingangs genannten Art ist diese Aufgabe erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Abschlußkörper in Form eines Troges ausgebildet ist, daß der Trog mit seinem am offenen Ende befindlichen Rand mit dem zugeordneten freien Ende des Balges verbunden ist, daß der Trog sich mit seiner Seitenwand längs der Innenseite des Balges erstreckt und daß der Boden des Troges als bewegliches Ventiliertglied des das Strömen von Hydraulikfluidum steuernden Ventiles ausgebildet ist.
- 10

Die erfindungsgemäße Bauweise, bei der der Balg die Außenseite eines

- 15 gasseitig offenen Troges umgibt, ist in mehrfacher Hinsicht vorteilhaft. Da der gesamte Innenraum des Troges als Teil des Gasraumes zur Verfügung steht, erreicht man ein optimales Verhältnis zwischen Gesamtgröße des Speichergehäuses und Volumen des Gasraumes. Während bei dem oben erwähnten, bekannten Druckspeicher ein ausreichendes Volumen des Gasraumes nur dadurch zu verwirklichen ist, daß man für die Endplatte des Metallbalges einen ausreichenden Hubweg im Speichergehäuse zuläßt, was zu den erwähnten Überlastungsproblemen des Balges führt, kann bei der Erfindung der dem Ausziehen des Balges entsprechende Hubweg des Abschlußkörpers praktisch beliebig klein ausgeführt werden. Mit anderen Worten gesagt, kann das Speichergehäuse so geformt werden, daß es nach kurzer Hubbewegung des Troges einen mechanischen Anschlag bildet, weil der gesamte Innenraum des Troges als Gasraumvolumen zur Verfügung steht.
- 20
- 25
- 30

Der Balg ist auf diese Weise nicht nur gegen zu starkes Ausziehen geschützt, sondern, da er die Außenseite des Troges umringt, ist der Balg bei im Gasraum herrschendem Überdruck auch mechanisch auf der Außenseite

des Troges auf gesamter Länge abgestützt. Dies ermöglicht wiederum den Aufbau des Gas-Vorfülldruckes bereits vor Inbetriebnahme des Druckspeichers, d.h. bevor das Hydrauliksystem ölseitig angeschlossen ist. Wenn letzteres der Fall ist und im Ölraum der Betriebsdruck einmal aufgebaut ist,

5 wird durch das den Abfluß von Hydraulikfluidum aus dem Ölraum steuern-de Ventil Druckgleichgewicht am Balg aufrecht erhalten. Dadurch, daß der Trog außenseitig vom Balg umgeben ist, ergibt sich ein sehr geringes „Totvolumen“ zwischen Trog und Balg, so daß in vorteilhafter Weise vor dem Befüllen des Gasraumes nur eine geringe Menge an Hydraulikfluidum ein-
10 gefüllt werden muß, was wiederum eine Gewichts- und Kostensparnis bedeutet.

Da der Boden des Troges gleichzeitig als bewegliches Ventilglied ausgebil-
det ist, ergibt sich zudem eine besonders kompakte und einfache Bauweise.

15

Vorzugsweise ist der Trog kreiszylindrisch geformt, und die Tiefe des Troges ist so bemessen, daß sein als Ventilglied dienender Boden als beweglicher kreisrunder Ventilteller mit einem Ventilsitz zusammenwirkt, der an der Innenwand des Speichergehäuses ausgebildet ist. Dadurch ergibt sich
20 nicht nur eine besonders einfache Bauweise des Ventils, sondern, da die gesamte Fläche des Trogbodens als Ventilteller zur Verfügung steht, läßt sich eine besonders großflächige Abdichtung beim Sperrzustand des Ventiles erreichen. Hierzu kann beispielsweise im radial außenliegenden Rand-
bereich des runden Trogbodens ein O-Ring zur Bildung einer ringförmigen
25 Dichtfläche vorgesehen sein.

Bei einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel ist ein am Trogbo-
den befestigter Ventilstößel vorgesehen, der mit einem zweiten bewegli-
chen Ventilglied verbunden ist, das bei einer einen vorgegebenen Kleinst-
30 wert des Volumens des Gasraumes übersteigenden Bewegung des Troges mit einem das Strömen von Hydraulikfluidum in den Ölraum sperrenden zweiten Ventilsitz zusammenwirkt. Dadurch eröffnet sich die vorteilhafte

Möglichkeit, auch die dem Kleinstwert des Volumens des Gasraumes entsprechende Endstellung des Tropes mit Hilfe eines ölseitigen Ventiles zu steuern. Wenn bei einer durch Überdruck auf der Ölseite bewirkten Bewegung des Tropes durch den mit diesem verbundenen Ventilstößel der Zu-

5 strom von Hydraulikfluidum zum Ölraum gesperrt wird, wird Druckaus-
gleich am Balg hergestellt. Wenn beim Betrieb des erfindungsgemäßen
Druckspeichers einmal das Druckgleichgewicht zwischen Gas-Vorfülldruck
im Gasraum und Hydraulikdruck im Ölraum hergestellt ist und sich der den
Abschluß des Balges bildende Trop zwischen seinen vorgegebenen Endstel-
10 lungen befindet, bei dem beide Ventilglieder von ihren zugehörigen Ventil-
sitzen abgehoben sind, der Fluidstrom also nicht gesperrt ist, dann bleibt
der Zustand des Druckausgleiches am Balg im Betrieb erhalten, ungeachtet
dessen, ob der Hydraulikdruck der Ölseite gegenüber dem Gas-
Vorfülldruck absinken mag (was zum Sperren des Ventiles führt) oder unge-
15 achtet dessen, wie stark der Hydraulikdruck relativ zum Gas-Vorfülldruck
ansteigen mag (was wiederum zum Sperren des Ventiles führt, so daß kein
weiterer Zustrom zum Ölraum mehr möglich ist).

Der Ventilstößel hat auch eine Führungsfunktion bei der Hubbewegung des
20 Balges, so daß ein einwandfreier Sitz des als Ventilglied dienenden Tropbo-
dens am Ventilsitz und damit ein einwandfreies Sperren des Ventiles ge-
währleistet sind.

Da der Balg im Gleichgewichtszustand arbeitet, kann eine leichte Bauweise
25 des Balges angewendet werden, was nicht nur zur Gewichtsverringerung,
sondern auch zu einem besonders guten Ansprechverhalten führt.

Nachstehend ist die Erfindung anhand eines in der Zeichnung dargestellten
Ausführungsbeispiels, bei dem ein Metallbalg verwendet wird, im einzel-
30 nen erläutert.

Die einzige Figur zeigt einen Längsschnitt des Ausführungsbeispiels des Druckspeichers.

Das dargestellte Ausführungsbeispiel des Druckspeichers ist insbesondere

5 für eine Verwendung bei elektrohydraulischen Bremsanlagen vorgesehen und weist ein als Ganzes mit 1 bezeichnetes Speichergehäuse auf. Dieses weist einen im wesentlichen kreiszylinderförmigen Hauptteil 3 auf, der einerseits durch einen angeschweißten Bodendeckel 5 und andererseits durch eine angeschweißte, flach gewölbte Endkappe 7 verschlossen ist. Im Bodendeckel 5 ist ein zentraler Hydraulikanschluß 9 mit Durchlässen 11 für Zu- und Abfluß eines Hydraulikfluidums zum Ölraum 13 innerhalb des Speichergehäuses 1 vorgesehen. An der Endkappe 7 ist eine zentral gelegene Gas-Füllöffnung vorgesehen, die durch einen Stopfen 15 verschlossen ist und es ermöglicht, durch Befüllen mit einem kompressiblen Gas im angrenzenden Gasraum 17 des Speichergehäuses 1 einen gewünschten Gas-Vorfülldruck herzustellen, beispielsweise durch Befüllen mit Stickstoff.

10

15

Als Trennelement zwischen diesem Gasraum 17 und dem Ölraum 13, mit dem ein nicht gezeigtes Hydrauliksystem über den Hydraulikanschluß 9 in Verbindung ist, dient ein Metallbalg 19, der eine kreiszylindrische Form besitzt und am einen Ende mit dem Bodendeckel 5 fest verbunden ist. Der Außendurchmesser des Metallbalges 19 ist etwas geringer als der Innendurchmesser des zylindrischen Hauptteiles 3 des Speichergehäuses 1. An seinem dem Bodendeckel 5 entgegengesetzten freien Ende ist der Metallbalg 19 durch einen Abschlußkörper in Form eines Troges 21 dicht verschlossen. Dieser ist beim gezeigten Ausführungsbeispiel kreiszylindrisch geformt und weist einen Außendurchmesser auf, der etwas geringer ist als der Innendurchmesser des Metallbalges 19. Der Trog 21 ist an seinem offenen Ende 23 mit einem nach außen umgelegten, flanschartigen Rand 25 am zugeordneten freien Ende des Metallbalges 19 befestigt, so daß sich die Seitenwand 27 des Troges 21 längs der Innenseite des den Trog umringenden Metallbalges 19 erstreckt und der Innenraum des Metallbalges 19 lediglich

20

25

30

mit dem schmalen Ringraum 29 zwischen der Außenseite der Seitenwand 27 des Tropes 21 und der Innenseite des Metallbalges 19 einen Teil des Ölraumes 13 bildet.

5 Der Gasraum 17 hingegen hat ein demgegenüber weit größeres Volumen, weil innerhalb des Speichergehäuses 1 als Gasraum nicht nur der Ringraum 28 an der Außenseite des Metallbalges 19 und der an die obere Endkappe 7 angrenzende Raum zur Verfügung steht, sondern zusätzlich auch der gesamte Innenraum des Tropes 21.

10

Dem Hydraulikanschluß 9 ist ein doppelt wirkendes Ölventil 31 zugeordnet, das zwei den Durchstrom von Hydraulikfluidum durch die Durchlässe 11 in jeweils zueinander entgegengesetzter Strömungsrichtung sperrende oder freigebende Ventileinheiten aufweist, die durch Bewegungen des Metallbalges 19 und damit des Tropes 21 steuerbar sind, wenn sich der Metallbalg 19 aufgrund von Druckdifferenzen im Ölraum 13 und dem Gasraum 17 zusammenzieht oder auszieht und der Trop 21 eine entsprechende Bewegung längs der zentralen Längsachse 33 des Speichergehäuses 1 ausführt. Die Tiefe des Tropes 21 ist so bemessen, daß bei unbelastetem Metallbalg 19, zum Beispiel wenn sowohl Ölraum 13 als auch Gasraum 17 drucklos sind, sich der Trogboden 35 bis in die Nähe der Innenwand 37 des Bodendeckels 5 erstreckt. Der Trogboden 35 ist als kreisrunder Ventilteller gestaltet, der mit der benachbarten Innenwand 37, die als zugeordneter Ventilsitz gestaltet ist, die eine der genannten Ventileinheiten bildet. Zur Bildung von Dichtflächen sind ein O-Ring 39 am radial außenliegenden Rand des Trogbodens 35 sowie ein O-Ring 41 an der Innenwand 37 des Bodendeckels 5 vorgesehen, wobei die O-Ringe 39 und 41 jeweils in entsprechenden Ringnuten aufgenommen sind. Durch den aufgrund des Durchmessers des Tropes 21 bedingten, verhältnismäßig großen radialen Abstand der Dichtflächen von der zentralen Längsachse 33 ist eine großflächige Abdichtung und damit ein sehr sicheres Sperren des Ventiles gewährleistet.

Die zweite Ventileinheit weist einen Ventilkörper 43 auf, der über einen am Trogboden 35 befestigten Ventilstößel 45 zusammen mit dem Trog 21 beweglich ist. Der Ventilstößel 45 erstreckt sich durch eine zentrale Bohrung 47 im Bodendeckel 5 aus dem Speichergehäuse 1 heraus. Der Ventilkörper 43 wirkt mit einem im Hydraulikanschluß 9 ausgebildeten Ventilsitz 49 zusammen und weist einen an den Ventilsitz anlegbaren O-Ring 50 auf.

Wie ersichtlich ist, bewegt sich der Trog 21 bei einem Zusammenziehen des Metallbalges 19 aufgrund eines Überdruckzustandes im Gasraum 17 gegenüber dem Ölraum 13 mit seinem als Ventilteller dienenden Trogboden 35 an die Innenwand 37 des Bodendeckels 5, so daß die O-Ringe 39 und 41 zur Anlage an entsprechende Flächen von Ventilsitz bzw. Ventilteller kommen und ein Abfluß von Hydraulikfluidum durch die Durchlässe 11 aus dem Ölraum 13 gesperrt wird. Wenn andererseits im Ölraum 13 ein höherer Druck herrscht als im Gasraum 17, führt eine entsprechende Verschiebewegung des Troges 21 über den Ventilstößel 45 zu einer Bewegung des Ventilkörpers 43, der durch Anlage des O-Ringes 50 am Ventilsitz 49 den Zustrom von Hydraulikfluidum zum Ölraum 13 sperrt, so daß wiederum der Zustand des Druckausgleiches zwischen Ölraum 13 und Gasraum 17 entsteht. Dies bedeutet, daß der erfindungsgemäße Druckspeicher durch das Vorhandensein des doppelt wirkenden Ventiles 31, also dadurch, daß sowohl der Abfluß von Hydraulikfluidum als auch der Zustrom von Hydraulikfluidum gesteuert wird, im Betrieb hinsichtlich der Beibehaltung des Druckausgleiches am Metallbalg 19 selbststeuernd arbeitet, wodurch höchste Betriebssicherheit über lange Betriebszeiträume gewährleistet ist und Metallbälge leichter Bauweise entsprechend vorteilhaft zum Einsatz kommen können. Zudem ergibt sich dadurch, daß als Abschluß des offenen Endes des Metallbalges 19 ein sich ins Innere des Metallbalges 19 erstreckender Trog 21 vorgesehen ist, nicht nur der Vorteil der vereinfachten Bauweise des Ventils durch Verwendung des Trogbodens 35 als bewegliches Ventilglied, sondern der besondere Vorteil, daß praktisch das gesamte

Volumen des Troges 21 als Teilvolumen des Gasraumes 17 zur Verfügung steht.

Es versteht sich, daß anstelle des beim beschriebenen Beispiel gezeigten

5 Metallbalges 19 auch ein nichtmetallischer Balg vorgesehen sein kann.

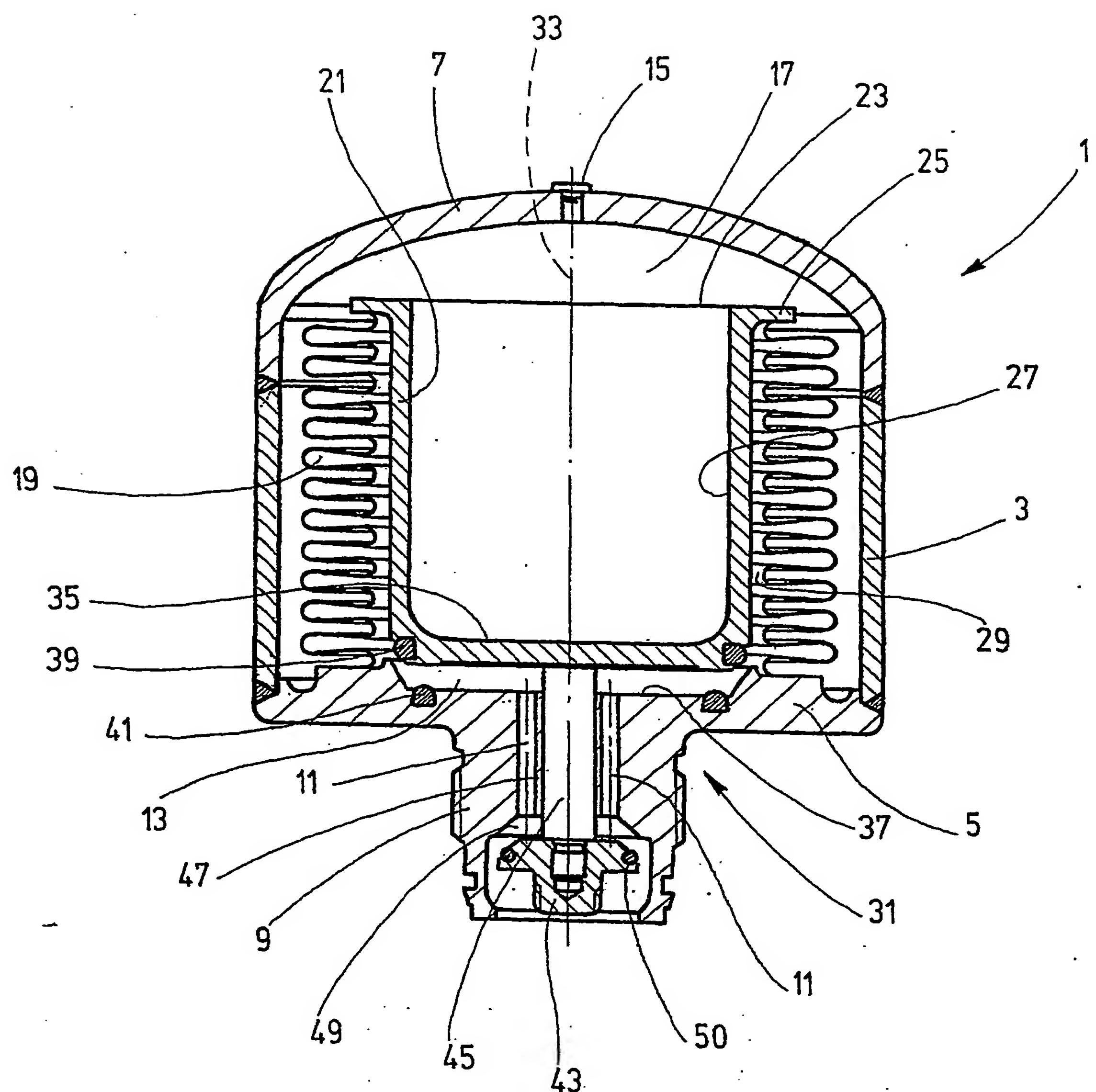
Patentansprüche

- 1) Hydropneumatischer Druckspeicher mit einem innerhalb des Speichergehäuses (1) einen Gasraum (17) von einem Ölraum (13) trennenden Balg (19), insbesondere einem Metallbalg, der an seinem einen Ende am Speichergehäuse (1) so befestigt ist, daß der Ölraum (13) an die Innenseite des Balges (19) angrenzt, der an seinem freien anderen Ende durch einen entsprechend Volumenänderungen von Gasraum (17) und Ölraum (13) beweglichen Abschlußkörper (21) verschlossen ist, und mit einem das Strömen von Hydraulikfluidum aus dem und in den Ölraum (13) freigebenden oder sperrenden Ventil (31), das bei einer Bewegung des Abschlußkörpers (21), die einer einen vorgegebenen Größtwert übersteigenden Vergrößerung des Volumens des Gasraumes (17) entspricht, durch den Abschlußkörper (21) in seine sperrende Stellung überführbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Abschlußkörper in Form eines Tropes (21) ausgebildet ist, daß der Trop (21) mit seinem am offenen Ende (23) befindlichen Rand (25) mit dem zugeordneten freien Ende des Balges (19) verbunden ist, daß der Trop (21) sich mit seiner Seitenwand (27) längs der Innenseite des Balges (19) erstreckt und daß der Boden (35) des Tropes (21) als bewegliches Ventilglied des das Strömen von Hydraulikfluidum steuernden Ventiles (31) ausgebildet ist.
- 2) Hydropneumatischer Druckspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Trop (21) kreiszylindrisch geformt ist und seine Tiefe so bemessen ist, daß sein als Ventilglied dienender Boden (35) als kreisrunder beweglicher Ventilteller mit einem Ventilsitz zusammenwirkt, der an der Innenwand (37) des Speichergehäuses (1) ausgebildet ist.
- 3) Hydropneumatischer Druckspeicher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Ventilsitz konzentrisch zur zentralen Längs-

achse (33) des als Rotationskörper gestalteten Speichergehäuses (1) angeordnet ist und einen Durchlaß (11) für Hydraulikfluidum umgibt.

- 5 4) Hydropneumatischer Druckspeicher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß konzentrisch zur Längsachse (33) Dichtflächen (39, 41) am Ventilteller und am Ventilsitz in deren jeweils radial außenliegendem Randbereich vorgesehen sind.
- 10 5) Hydropneumatischer Druckspeicher nach Ansprüche 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein am Trogboden (35) befestigter Ventilstößel (45) vorgesehen ist, der sich konzentrisch zur Längsachse (33) aus dem Speichergehäuse (1) erstreckt und mit einem zweiten beweglichen Ventilglied (43) verbunden ist, das bei einer einem vorgegebenen Kleinstwert des Volumens des Gasraumes (17) übersteigenden Bewegung des Troges (21) mit einem das Strömen von Hydraulikfluidum in den Ölraum (13) sperrenden, zweiten Ventilsitz (49) zusammenwirkt.
- 15 6) Hydropneumatischer Druckspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß Dichtflächen an den beweglichen Ventilgliedern und/oder zugeordneten Ventilsitzen durch in Ringnuten sitzende O-Ringe (39, 41) gebildet sind.
- 20

1 / 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inte ~~nal~~ Application No

PCT/EP 01/00442

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 F15B1/22 F15B1/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 F15B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 1 047 983 A (POWER AUX IES LTD) 9 November 1966 (1966-11-09) page 1, line 79 -page 2, line 82 figure 1	1-3
Y	DE 196 50 434 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 10 June 1998 (1998-06-10) abstract column 2, line 23 - line 62 figures 1,2	4,6
Y	DE 39 01 261 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19 July 1990 (1990-07-19) abstract column 1, line 44 -column 2, line 55 figures 1,2	4,6
A	DE 39 01 261 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19 July 1990 (1990-07-19) abstract column 1, line 44 -column 2, line 55 figures 1,2	1,5
		-/-



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

19 April 2001

Date of mailing of the international search report

27/04/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Granger, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 01/00442

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	DE 199 24 807 A (HYDAC TECHNOLOGY GMBH) 7 December 2000 (2000-12-07) claim 4 figures 1,2	7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP 01/00442

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
GB 1047983	A	09-11-1966	DE	1425538 A		23-01-1969
DE 19650434	A	10-06-1998		NONE		
DE 3901261	A	19-07-1990		NONE		
DE 19924807	A	07-12-2000	WO	0073663 A		07-12-2000

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/00442

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 F15B1/22 F15B1/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 F15B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 1 047 983 A (POWER AUX IES LTD) 9. November 1966 (1966-11-09) Seite 1, Zeile 79 -Seite 2, Zeile 82 Abbildung 1	1-3
Y	DE 196 50 434 A (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 10. Juni 1998 (1998-06-10) Zusammenfassung Spalte 2, Zeile 23 - Zeile 62 Abbildungen 1,2	4,6
Y	DE 39 01 261 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19. Juli 1990 (1990-07-19) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 44 -Spalte 2, Zeile 55 Abbildungen 1,2	4,6
A	DE 39 01 261 A (BOSCH GMBH ROBERT) 19. Juli 1990 (1990-07-19) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 44 -Spalte 2, Zeile 55 Abbildungen 1,2	1,5
		-/-

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

- *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- *&* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

19. April 2001

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27/04/2001

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchebehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Granger, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP 01/00442

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	DE 199 24 807 A (HYDAC TECHNOLOGY GMBH) 7. Dezember 2000 (2000-12-07) Anspruch 4 Abbildungen 1,2	7

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen

die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. als Aktenzeichen

PCT/EP 01/00442

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 1047983 A	09-11-1966	DE 1425538 A	23-01-1969
DE 19650434 A	10-06-1998	KEINE	
DE 3901261 A	19-07-1990	KEINE	
DE 19924807 A	07-12-2000	WO 0073663 A	07-12-2000